

15.11.2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 13 JAN 2005

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-391214
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-391214]

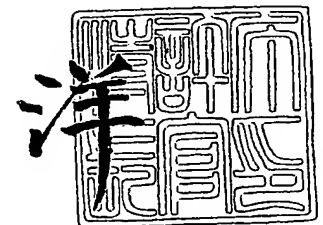
出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年12月24日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3117516

【書類名】 特許願
【整理番号】 2892050204
【提出日】 平成15年11月20日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H05B 3/44
【発明者】
 【住所又は居所】 愛媛県温泉郡川内町南方 2 1 3 1 番地 1 松下寿電子工業株式会
 社内
 【氏名】 小西 政則
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100062926
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 東島 隆治
【選任した代理人】
 【識別番号】 100113479
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 大平 覺
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 031691
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0217288

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体

、
前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管、及び

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部、
を具備することを特徴とする赤外線電球。

【請求項 2】

少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体

、
前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面を基準面に対して所定角度を有して配設した発熱体保持手段、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管、及び

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部、
を具備することを特徴とする赤外線電球。

【請求項 3】

発熱体は、その長手方向に直交して切断した断面形状が実質的に多角形であり、各発熱体における最大面積を有する平面が同一方向に向くよう配設された請求項 1 又は 2 に記載の赤外線電球。

【請求項 4】

発熱体は、その長手方向に直交して切断した断面の端面が直線と円弧で構成されており、各発熱体における平面が同一方向に向くよう配設された請求項 1 又は 2 に記載の赤外線電球。

【請求項 5】

発熱体保持手段が、熱伝導性を有する保持ブロックと電気絶縁性を有するスペーサで構成され、前記保持ブロックに形成されたスリットに発熱体を固着し、前記スペーサに形成された切り欠けに前記保持ブロックを嵌合させて各発熱体における平面を同一方向に向くよう配設した請求項 1 又は 2 に記載の赤外線電球。

【請求項 6】

発熱体が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体である請求項 1 乃至 5 のいずれか一つの請求項に記載の赤外線電球。

【請求項 7】

発熱体が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成された固形の炭素系発熱体である請求項 1 乃至 5 のいずれか一つの請求項に記載の赤外線電球。

【請求項 8】

少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記発熱体における平面に対向するよう配設された反射板を具備することを特徴とする加熱装置。

【請求項 9】

反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する方向に突出した凸部を有する請求項 8 に記載の加熱装置。

【請求項 10】

反射面に形成された凸部は、発熱体からの熱線が前記発熱体を照射しないよう構成された請求項 9 に記載の加熱装置。

【請求項 11】

反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が放物線であり、複数の発熱体により構成された発熱体群における実質的な発熱中心点の位置が前記放物線の焦点の位置となるよう配設された請求項 8 に記載の加熱装置。

【請求項 12】

反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が複数の放物線を組み合わせた形状であり、各放物線の焦点の位置に各発熱体における実質的な発熱中心点が配設された請求項 8 に記載の加熱装置。

【請求項 13】

反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する方向に突出した凸面を有し、前記凸面により前記発熱体からの熱線を乱反射させるよう構成した請求項 8 に記載の加熱装置。

【請求項 14】

反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱板の平面に対向する位置に凹凸面を有し、前記凹凸面により前記発熱体からの熱線を乱反射させるよう構成した請求項 8 に記載の加熱装置。

【請求項 15】

少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記ガラス管における、前記発熱体の平面に対向する位置に形成された反射膜を具備することを特徴とする加熱装置。

【請求項 16】

少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記発熱体を覆うように配置された円筒状の筒体を具備することを特徴とする加熱装置。

。

【請求項 17】

複数の発熱体のそれぞれに接続された複数の外部端子と、

電源に接続された複数の電源端子と、

前記外部端子と前記電源端子とを選択的に接続して、前記発熱体を直列、並列又は単独に接続された構成とする制御回路と、をさらに具備する請求項 8 乃至 16 のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置。

【請求項 18】

制御回路がオンオフ制御、通電率制御、位相制御、及びゼロクロス制御のそれぞれの回路を単独、若しくは少なくとも二つを組み合わせる構成した請求項 17 に記載の加熱装置。

。

【請求項 19】

発熱体が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体である請求項 8 乃至 16

のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置。

【請求項 2 0】

発熱体が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成された固形の炭素系発熱体である請求項 8 乃至 1 6 のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】赤外線電球及び加熱装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱源として使用される赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置、例えば電気暖房機、調理器、乾燥機、及び電子装置（複写機、ファクシミリ、プリンタ等を含む）等に関し、特に、発熱体として炭素系物質を使用し、熱源として優れた特性を有する赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の赤外線電球においては、ガラス管の内部にタングステン等でコイル状に形成された金属電熱線や、炭素系物質を棒状若しくは板状に形成した発熱体が配設されていた（例えば、特許文献1参照。）。

【0003】

このように構成された従来の赤外線電球は、電気暖房機、調理器、乾燥機、複写機、ファクシミリ、及びプリンタ等における加熱装置の熱源として使用されており、近年、小型で効率的な加熱装置として各種の用途に使われている（例えば、特許文献2参照。）。

【特許文献1】特開2001-155692号公報（第4-6頁、第7図）

【特許文献2】特開2003-35423号公報（第2頁、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、加熱装置における熱源としての赤外線電球は、さらに小型で効率の高いものが求められており、且つ各種用途において容易に適応することができ汎用性の高いものが求められていた。この分野においては、上記の求めを満たすことができる赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置を提供することを課題としていた。

【0005】

本発明は、上記の課題を解決するものであり、小型で効率が高く、各種用途において容易に適応することができる汎用性の高い赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置を提供することとする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る請求項1に記載の赤外線電球は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管、及び

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部、を具備する。このように構成された本発明の赤外線電球は、並設された複数の発熱体における平面が確実に同一方向に向くよう配設されているため、発熱体からの熱輻射が指向性を有しており、発熱体からの一次輻射熱で効率高く被加熱物体を加熱する。

【0007】

本発明に係る請求項2に記載の赤外線電球は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面を基準面に対して所定角度を有して配設した発熱体保持手段、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管、及び

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部を具備する。このように構成された本発明の赤外線電球は、並設された複数の発熱体における平面が基準面に対して所定角度を有して配設されているため、発熱体からの熱輻射を所望

の方向に指向性を高く、且つ効率高く行うことが可能となる。

【0008】

本発明に係る請求項3に記載の赤外線電球は、請求項1又は2に記載の赤外線電球における発熱体が、その長手方向に直交して切断した断面形状が実質的に多角形であり、各発熱体における最大面積を有する平面が同一方向に向くよう配設されたものであり、発熱体からの熱輻射を指向性高く行うことができる。

【0009】

本発明に係る請求項4に記載の赤外線電球は、請求項1又は2に記載の赤外線電球における発熱体が、その長手方向に直交して切断した断面の端面が直線と円弧で構成されており、各発熱体における平面が同一方向に向くよう配設されたものであり、発熱体からの熱輻射を指向性高く行うことができる。

【0010】

本発明に係る請求項5に記載の赤外線電球は、請求項1又は2に記載の赤外線電球における発熱体保持手段が、熱伝導性を有する保持ブロックと電気絶縁性を有するスペーサで構成され、前記保持ブロックに形成されたスリットに発熱体を固着し、前記スペーサに形成された切り欠けに前記保持ブロックを嵌合させて各発熱体における平面を同一方向に向くよう配設している。このように構成することにより、本発明の赤外線電球は発熱体からの熱輻射を指向性高く被加熱物体に対して行うことができるとともに、各発熱体を所望の間隔で適切な位置に容易に配設することが可能となる。

【0011】

本発明に係る請求項6に記載の赤外線電球は、請求項1乃至5のいずれか一つの請求項に記載の赤外線電球の発熱体が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体である。このように構成された本発明の赤外線電球において、発熱体の材質が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体は、放射率が金属系発熱体に比べて高く80%以上の特性を有する。このような素材により形成された発熱体を、平面を有するよう形成して高い指向性を持たせることにより、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い赤外線電球を構成することができる。

【0012】

本発明に係る請求項7に記載の赤外線電球は、請求項1乃至5のいずれか一つの請求項に記載の赤外線電球の発熱体が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成された固形の炭素系発熱体である。このように構成された本発明の赤外線電球において、発熱体の材質が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成されているため、発熱体の放射率は金属に比べて高く80%以上の特性を有している。また、弾性力を有する固定手段により発熱体の取り付け方向を自由な方向とすることができる。このような素材により形成された発熱体を、平面を有するよう形成して所望の方向に高い指向性を持たせることにより、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い赤外線電球を構成することができる。

【0013】

本発明に係る請求項8に記載の加熱装置は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記発熱体における平面に対向するよう配設された反射板を具備する。このように構成された本発明の加熱装置は、並設された複数の発熱体における平面が確実に同一方向に向くよう配設されているため、発熱体からの熱輻射が指向性を有しており、発熱体からの一次輻射熱を被加熱物体に対して効率高く行うことが可能となる。

【0014】

本発明に係る請求項 9 に記載の加熱装置において、請求項 8 に記載の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱体の平面に対向する方向に突出した凸部を有する。このように構成された本発明の加熱装置は、反射板の凸部により発熱体からの熱線を乱反射するよう構成することができるため、発熱体から発した輻射熱を凸部を有する反射面から広い範囲に効率高く輻射することが可能となる。

【0015】

本発明に係る請求項 10 に記載の加熱装置において、請求項 9 に記載の加熱装置の反射面に形成された凸部は、発熱体からの熱線が前記発熱体を照射しないよう構成されている。このように構成された本発明の加熱装置は、反射板の凸部により発熱体からの熱輻射が当該発熱体を照射しないよう構成されているため、発熱体から発した輻射熱を凸部を有する反射面から広い範囲に効率高く輻射することが可能となる。この発明の加熱装置においては、各発熱体から反射板に向けて発せられた輻射熱により当該発熱体が照射されない反射板形状としているため、発熱体に対する反射板による二次加熱が抑制され、この結果発熱体の異常な温度上昇が防止されて発熱体の安定性を図ることが可能となる。

【0016】

例えば、発熱体の抵抗変化率の多くは負又は正特性である。これは発熱体の温度により抵抗値が変化することを表している。また、発熱体の定格を設定する場合、印加された電圧に対する自己放熱状態で設定される場合が多い。このように設定された発熱体が加熱装置に組み込まれた場合において、反射板の形状により発熱体の温度上昇が生じると定格入力が変わってしまい、設計者の意図と異なることになる。このような問題を避けるためには、発熱体は反射板からの照射の影響を受けないように構成することが好ましい。

【0017】

本発明に係る請求項 11 に記載の加熱装置において、請求項 8 に記載の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が放物線形状であり、複数の発熱体により構成された発熱体群における実質的な発熱中心点の位置が前記放物線の焦点の位置となるよう配設されている。このように構成された本発明の加熱装置は、発熱体群の実質的な発熱中心点が放物線の焦点の位置に配置されているため、発熱体群から輻射され反射板により反射された熱線が装置正面に平行となって輻射され、広範囲な平行輻射が可能となる。また、このように構成された加熱装置は、反射膜により反射された輻射熱が発熱体をさらに加熱するため発熱体をより高温にすることができ、発熱体の平板な面から同一方向に高エネルギーを輻射して被加熱物体を高温で加熱することが可能となる。

【0018】

本発明に係る請求項 12 に記載の加熱装置において、請求項 8 に記載の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が複数の放物線を組み合わせた形状であり、各放物線の焦点の位置に各発熱体における実質的な発熱中心点が配設されている。このように構成された本発明の加熱装置は、各発熱体の実質的な発熱中心点が各放物線の焦点の位置に配置されているため、複数の発熱体から輻射され反射板により反射された熱線が装置正面に平行となって輻射され、広範囲な平行輻射が可能となる。

【0019】

本発明に係る請求項 13 に記載の加熱装置において、請求項 8 に記載の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱体の平面に対向する方向に突出した凸面を有し、前記凸面により前記発熱体からの熱線を乱反射させるよう構成されている。このように構成された本発明の加熱装置は、反射板の凸面により発熱体からの熱線が乱反射するよう構成されているため、発熱体から発した輻射熱を反射面から広い範囲に効率高く輻射することが可能となる。

【0020】

本発明に係る請求項 14 に記載の加熱装置において、請求項 8 に記載の加熱装置の反射板は、その長手方向に直交して切断した断面形状が、反射面の中央部分で発熱体の平面に対向する位置に凹凸面を有し、前記凹凸面により前記発熱体からの熱線を乱反射させるよう構成されている。このように構成された本発明の加熱装置は、反射板の凹凸面により発

熱体からの熱線が乱反射するよう構成されているため、発熱体から発した輻射熱を反射面から広い範囲に効率高く輻射することが可能となる。

【0021】

本発明に係る請求項15に記載の加熱装置は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記ガラス管における、前記発熱体の平面に対向する位置に形成された反射膜を具備する。このように構成された本発明の加熱装置は、ガラス管に設けられた反射膜により発熱体からの熱線を反射する構成であるため、発熱体から発した輻射熱を効率高く輻射することが可能となる。また、このように構成された加熱装置は、ガラス管に反射膜を設けることにより、反射膜にて反射した輻射熱が発熱体をさらに加熱するため、当該発熱体をより高温にすることができ、発熱体の平面から同一方向に高エネルギーを輻射して被加熱体を高温に加熱することができる。

【0022】

本発明に係る請求項16に記載の加熱装置は、少なくとも一つの平面を持つ細長い形状を有し、電圧の印加により発熱する複数の発熱体と、

前記発熱体のそれぞれを所望の間隔を有して並設し、前記発熱体における各平面が同一方向に向くよう配設する発熱体保持手段と、

前記発熱体と前記発熱体保持手段とを内部に封止するガラス管と、

前記発熱体と電氣的に接続され、前記ガラス管の封止部分から導出したリード線部とを有する赤外線電球、及び

前記発熱体を覆うように配置された円筒状の筒体を具備する。このように構成された本発明の加熱装置は、発熱体を覆う筒体が設けられているため、被加熱物等から発する異物、例えば肉汁、調味料等が筒体に遮られ直接赤外線電球に接することがなく、赤外線電球表面の劣化による破損、断線を防ぎ、長寿命な装置とすることができる。さらに、筒体をトナー定着ローラとした場合には、トナー定着ローラと紙が接する部分を効率よく加熱することができる電子装置となる。

【0023】

本発明に係る請求項17に記載の加熱装置は、請求項8乃至16のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置が、複数の発熱体のそれぞれに接続された複数の外部端子と、

電源に接続された複数の電源端子と、

前記外部端子と前記電源端子とを選択的に接続して、前記発熱体を直列、並列又は単独に接続された構成とする制御回路と、をさらに具備する。このように構成された本発明の加熱装置は、一本の赤外線電球において複数個の発熱体に個別に設けられた外部端子を選択的に接続して、複数の発熱体の直列、並列、若しくは単独の通電状態とすることが可能であり、同一定格において入力電力量、発熱体の温度を容易に変更することができる。

【0024】

本発明に係る請求項18に記載の加熱装置において、請求項17に記載の加熱装置の制御回路が、オンオフ制御、通電率制御、位相制御、及びゼロクロス制御のそれぞれの回路を単独、若しくは少なくとも二つを組み合わせる構成とした。このように構成された本発明の加熱装置は、制御回路においてオンオフ制御、通電率制御、位相制御、及びゼロクロス制御のそれぞれの回路を単独、若しくは少なくとも二つを組み合わせる構成することにより、精度の高い温度制御が可能な加熱装置となる。さらに、本発明の加熱装置においては、複数個の発熱体を備えているため、必要な発熱体に対して電力を供給しつつ、発熱体の一部を制御することにより、所望の温度で安定して加熱することが可能なばらつきの少ない精度の高い温度制御が可能となる。

【0025】

本発明に係る請求項19に記載の加熱装置は、請求項8乃至16のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置の発熱体が、炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体である。このように構成された本発明の加熱装置において、発熱体の材質が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体は、放射率が金属系発熱体に比べて高く80%以上の特性を有する。このような素材により形成された発熱体を平面を有するよう形成して高い指向性を持たせることにより、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い加熱装置を構成することができる。

【0026】

本発明に係る請求項20に記載の加熱装置は、請求項8乃至16のいずれか一つの請求項に記載の加熱装置の発熱体が、発熱体が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成された固形の炭素系発熱体である。このように構成された本発明の加熱装置において、発熱体の材質が炭素系物質と抵抗調整物質とを含み、焼成により形成されているため、発熱体の放射率は金属に比べて高く80%以上の特性を有している。また、弾性力を有する固定手段により発熱体の取り付け方向を自由な方向とすることができる。このような素材により形成された発熱体を、平面を有するよう形成して所望の方向に高い指向性を持たせることにより、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い加熱装置を構成することができる。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、放射率が高く輻射エネルギー量の多い炭素系抵抗体である複数の発熱体を所望の位置及び所望の角度に正確に配置して、ガラス管内に封止することにより、発熱体から被加熱物体の方向に輻射される一次輻射を効率高く行うことができる。また、本発明の赤外線電球では、所望の形状を有する反射板又は反射膜を形成して、発熱体から被加熱物体の方向に輻射される一次輻射を高めるとともに、被加熱物体の方向と異なる方向に発熱体から輻射された熱を効率高く反射させて被加熱物体への二次輻射を高めることができる。さらに、本発明は、上記のように構成された赤外線電球を熱源として加熱装置に配設することにより、被加熱物体を所望の温度に速やかに加熱する効率の高い装置を提供することができる。

【0028】

本発明の赤外線電球は、並設された複数の発熱体における平面が確実に同一方向に向くよう配設されているため、発熱体からの熱輻射が指向性を有しており、発熱体からの一次輻射熱で効率高く被加熱物体を加熱することができる。

本発明の赤外線電球は、並設された複数の発熱体における平面が基準面に対して所定角度を有して配設されているため、発熱体からの熱輻射を所望の方向に指向性を高く、且つ効率高く行うことができる。

【0029】

本発明の加熱装置は、並設された複数の発熱体における平面が確実に同一方向に向くよう配設されているため、発熱体からの熱輻射が指向性を有しており、発熱体からの一次輻射熱を被加熱物体に対して効率高く行うことができる。

本発明の加熱装置は、反射板の一部を発熱体からの熱輻射が当該発熱体を照射しないよう構成して、発熱体に対する反射板による二次加熱を抑制し、発熱体の異常な温度上昇を防止して発熱体の安定性を図ることができる。

【0030】

本発明の加熱装置は、発熱体の実質的な発熱中心点が放物線の焦点の位置に配置されているため、発熱体から輻射され反射板により反射された熱線が装置正面に平行となって輻射され、広範囲な平行輻射により効率的に被加熱物体を加熱することができる。

本発明の加熱装置は、ガラス管に設けられた反射膜により発熱体からの熱線を反射するよう構成して、発熱体から発した輻射熱を効率高く輻射するとともに、発熱体の平面から同一方向に高エネルギーが輻射されて被加熱体を高温度に加熱することができる。

【0031】

本発明の加熱装置は、発熱体を覆う筒体が設けられているため、被加熱物等から発する異物、例えば肉汁、調味料等が筒体に遮られ直接赤外線電球に接することがなく、赤外線電球表面の劣化による破損、断線を防ぎ、長寿命な装置とすることができる。また、発熱体を覆う筒体をトナー定着ローラとした場合には、トナー定着ローラと紙が接する部分を効率よく加熱することができる電子装置を構築することができる。

【0032】

本発明の加熱装置は、一本の赤外線電球において複数の発熱体に個別に設けられた外部端子を選択的に接続して、複数の発熱体の直列、並列、若しくは単独の通電状態とすることができる、同一定格において入力電力量、発熱体の温度を容易に変更することができる。

本発明の加熱装置は、制御回路においてオンオフ制御、通電率制御、位相制御、及びゼロクロス制御のそれぞれの回路を単独、若しくは少なくとも二つを組み合わせることで構成することにより、精度の高い温度制御が可能な加熱装置となる。

【0033】

本発明の加熱装置は、発熱体の材質が炭素系物質を含み、焼成により形成された炭素系発熱体を用いているため、一次輻射により被加熱物体を確実に照射して、輻射効率の高い加熱装置を構成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明に係る赤外線電球及び加熱装置を実施するための最良の形態を具体的に示した実施の形態について、添付の図面を参照しつつ説明する。なお、以下の各実施の形態における赤外線電球の全体を示す図において、赤外線電球は長尺ものであるため、その中間部分を破断し省略して示した。

【0035】

《実施の形態1》

図1～図3は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球を示す図である。図1は実施の形態1の赤外線電球の構造を示す正面図である。図2及び図3は実施の形態1の赤外線電球における発熱体保持手段である発熱体保持部の形状を示す図である。図4は図1のIV-IV線による断面図である。図5は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体の変形例を示す断面図である。

【0036】

実施の形態1の赤外線電球において、石英ガラス管であるガラス管1の内部には2組の発熱構成体100、100が平行に配設されており、ガラス管1の端部は熔融されて平板状に押し潰されて封止されている。ガラス管1の内部にはアルゴンガス又はアルゴンガスと窒素ガスの混合ガス等の不活性ガスが封入されている。それぞれの発熱構成体100は、熱輻射体としての細長い平板状の発熱体2A又は2B、この発熱体2A又は2Bの両端に固着された保持ブロック3、保持ブロック3の端部に取り付けられた内部リード線部11、及び外部リード線9A、9Bと内部リード線部11とを電気的に接続するモリブデン箔8を有している。このモリブデン箔8が配設されている部分がガラス管1の封止部となっている。

【0037】

2組の発熱構成体100、100を所望の間隔を有して平行に配設するために、それぞれの発熱構成体100、100における保持ブロック3、3を互いに固定するスペーサ4が設けられている。実施の形態1の赤外線電球においては、保持ブロック3とスペーサ4により発熱体保持部10が構成されている。

【0038】

図1に示すように、発熱体保持部10の保持ブロック3における発熱体2A又は2Bに固着された端部と反対の端部には、内部リード線部11が接続されている。この内部リード線部11は、保持ブロック3の端部に巻着したコイル部5と、スプリング部6と、モリ

ブデン箔 8 に接合されたリード線 7 により構成されている。内部リード線部 11 におけるコイル部 5、スプリング部 6 及びリード線 7 が、実施の形態 1 においてはモリブデン線により形成されている。実施の形態 1 においては内部リード線部 11 をモリブデン線により形成した例で説明するが、内部リード線部 11 としてはモリブデン線やタングステン等の弾性を有する金属線を用いることが可能である。内部リード線部 11 は、保持ブロック 3 の端部の外周面に密着して螺旋状に巻き付けられて形成されたコイル部 5 により、保持ブロック 3 に電氣的に確実に接続されている。弾性力を有する螺旋状に形成されたスプリング部 6 は発熱体 2 A、2 B に対して張力を与えるものであり、発熱体 2 A、2 B が常に所望の位置に配置されるよう構成されている。また、このようにリード線 7 とコイル部 5 との間にスプリング部 6 を設けることにより、発熱体 2 A、2 B の膨張による寸法変化を吸収することが可能となる。

【0039】

リード線 7 は溶接によりモリブデン箔 8 の一端近傍に接合されており、モリブデン箔 8 の他端近傍には発熱体 2 A、2 B に電源電圧を供給する外部リード線 9 A、9 B が溶接により接合されている。

上記のように構成された 2 組の発熱構成体 100、100 がガラス管 1 内の所望に位置に配置されて、リード線 7 とモリブデン箔 8 と外部リード線 9 A、9 B との接合部分でガラス管 1 が平板状に押し潰されて封止されている。なお、このガラス管 1 の内部に封入されている不活性ガスであるアルゴンガス又はアルゴンガスと窒素ガスの混合ガスは、炭素系物質である発熱体 2 A、2 B の酸化を防止するためのものである。

【0040】

図 2 は実施の形態 1 の赤外線電球における発熱体保持部 10 の保持ブロック 3 を示す図であり、(a) は正面図であり、(b) は側面図 (図 1 における右側から見た図) である。

図 2 に示すように、円柱状に形成された保持ブロック 3 は、一方の端部に発熱体 2 A、2 B が挿入されて固着されるスリット 3 a が形成されている。また、保持ブロック 3 には段差 3 b が形成されて、保持ブロック 3 の他方の端部が小径となっており、小径部 3 c が形成されている。保持ブロック 3 は良い導電性を有する材料であり、且つ低い熱伝導性の材料、例えば高純度の黒鉛材料で形成されている。このように保持ブロック 3 は発熱体 2 A、2 B の熱が内部リード線部 11 のコイル部 5 に伝わりにくい材料で形成されている。また、保持ブロック 3 と発熱体 A、2 B とは炭素系接着剤により接合されている。実施の形態 1 において用いた炭素系接着剤は、黒鉛や炭素微粉末を熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂の中に混入したペースト状の接着剤である。なお、実施の形態 1 においては炭素系接着剤により保持ブロック 3 と発熱体 2 A、2 B とを接合した例で説明するが、保持ブロック 3 と発熱体 A、2 B が電氣的に確実に接続される接合方法であれば良く知られているいずれの接合方法でも問題はない。

【0041】

図 3 は発熱体保持部 10 のスペーサ 4 を示す図であり、(a) は正面図であり、(b) は平面図 (図 1 における上方から見た図) である。

図 3 に示すように、スペーサ 4 は円板状であり、その両側の対向する位置に略円形状の切り欠け 4 a、4 b が形成されている。この切り欠け 4 a、4 b の内径は前述の保持ブロック 3 の小径部 3 c に嵌合する大きさに形成されている。発熱体 2 A、2 B が接合されたそれぞれの保持ブロック 3、3 を、所望の状態 (位置、角度) でスペーサ 4 の切り欠け 4 a、4 b に嵌め込むことにより、それぞれの発熱体 2 A と 2 B が所望の間隔を有して配置されるとともに、それぞれの発熱体 2 A と 2 B における平面部分 (図 1 において正面を向いている部分) が所望の向きに容易に配設される。

【0042】

実施の形態 1 における発熱構成体 100 は、上記のように、発熱体 2 A が固着された保持ブロック 3 と発熱体 2 B が固着された保持ブロック 3 とを、赤外線電球の組立段階において所望の間隔を有して、平面部分が所望の向きで容易に一体的に組み立てることができ

、ガラス管内への封入工程を容易なものとしている。したがって、実施の形態1によれば、従来の赤外線電球に比べて熱輻射の指向性が高い赤外線電球を容易に製造することが可能となる。

【0043】

実施の形態1におけるスペーサ4は、耐熱性と絶縁性を有する材料、例えばアルミナセラミックで形成されている。実施の形態1においては、スペーサ4をアルミナセラミックで形成した例で説明するが、耐熱性、絶縁性及び容易な加工性を有する材料であればスペーサ4として用いることができる。

【0044】

上記のように構成された実施の形態1の赤外線電球において、その両側から導出しているそれぞれの外部リード線9A及び／又は9Bに所望の電圧を印加すると、モリブデン箔8を介して接続されている内部リード線4A、4Bが、対応する発熱体2A及び／又は2Bに所望の電圧を印加し、その発熱体2A及び／又は2Bに電流が流れ、その発熱体2A及び／又は2Bの抵抗により熱が生じる。このとき発熱した発熱体2A及び／又は2Bから赤外線が輻射される。

【0045】

実施の形態1の赤外線電球における発熱体2A、2Bは、細長い平板状に形成された炭素系物質であり、黒鉛などの結晶化炭素の基材に窒素化合物の抵抗値調整物質、及びアモルファス炭素を加えた混合物により構成されている。この発熱体2A、2Bの形状寸法は、例えば、板幅Wが6.0mm、板厚Tが0.5mm、長さが300mmである。発熱体2A、2Bにおいては、板幅Wと板厚Tとの比(W/T)が5以上であるのが望ましい。板幅Wを板厚Tより5倍以上大きい平板状とすることにより、当然広い平面(板幅W)から出る熱量が狭い側面(板厚T)から出る熱量より多くなり、平板状の発熱体2A、2Bの熱輻射に指向性を持たすことが可能となる。

【0046】

図4は図1のIV-IV線による断面図であり、円筒状のガラス管1と2つの平板状の発熱体2A、2Bの配置を示している。図4に示すように、実施の形態1の赤外線電球においては、2つの平板状の発熱体2A、2Bが略円筒状のガラス管1の断面における中心線上に正確に並設されており、それぞれの平面部分が同一方向を向くよう配置されている。すなわち、図4においては、2つの平板状の発熱体2A、2Bの平面部分が上下方向を向いて配設されている。したがって、図4に示す状態においては、赤外線電球のガラス管1における上下方向に最も多くの熱量が輻射され、被加熱物体を上下いずれかの位置に配置することにより、当該被加熱物体が効率高く加熱される。

【0047】

実施の形態1において用いた炭素系物質の発熱体2A、2Bは、発熱効率が高く、加熱開始から定格温度に達するまでの時間が極めて短く、点灯時の突入電流及びフリッカーが生じることがない。実施の形態1の赤外線電球は炭素系物質の発熱体2A、2Bを用いているため、その寿命は約10000時間であり、使用条件により異なるが、タングステンの赤外線電球を同様な使用条件で用いた場合の寿命の約2倍であった。

【0048】

また、実施の形態1の赤外線電球においては、2つの炭素系物質の発熱体2A、2Bを並設して構成されている。炭素系物質で形成された発熱体は、その形状、サイズにより抵抗値が異なり、その結果、当該発熱体で消費する電力も大きく異なるものである。したがって、所望のサイズの赤外線電球を所望の消費電力で構成する場合に、1つの発熱体により対応させることは困難であり、複数の炭素系物質の発熱体を用いて対応させることが容易である。また、それぞれの発熱体への印加制御を行うことにより所望の熱量を段階的に輻射するよう構成することが可能となり、さらに消費電力が異なる発熱体を並設させることにより、さらに輻射熱の段階的な調整が可能となる。

【0049】

実施の形態1の赤外線電球においては、2つの炭素系物質の発熱体2A、2Bを並設し

た構成で説明したが、本発明は2つの発熱体に限定されるものではなく、3つ以上の発熱体を用いて構成することも可能である。その場合にも、平板状の発熱体がガラス管1の断面における中心線上に並設されており、それぞれの平面部分が同一方向を向くよう配置されている。

【0050】

図5は本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体の変形例を示す断面図である。図5における(a)から(d)は、赤外線電球におけるガラス管1の長手方向(延設方向)に直交する方向に切断した断面図であり、ガラス管1における発熱体の断面形状と配置状態を示している。図5の(a)から(d)において、矢印は発熱体からの輻射方向を示している。

【0051】

図5の(a)に示す構成は、一方の発熱体20Aがガラス管1の断面における中心点を回転中心として、図4に示した発熱体2A、2Bが配置された中心線から角度 θ_1 だけ時計方向に回転した位置に配置されている。また、他方の発熱体20Bはガラス管1の断面における中心点を回転中心として、図4に示した発熱体2A、2Bが配置された中心線から角度 θ_2 だけ反時計方向に回転した位置に配置されている。ここで、角度 θ_1 と角度 θ_2 は、被加熱物体への加熱状況に応じて、同じ角度に設定しても良く、異なる角度に設定しても良い。例えば、被加熱物体が赤外線電球の周りに円弧状に配置された場合に、上記のように発熱体20A、20Bに角度を付けてそれぞれの発熱体20A、20Bの平面部分が被加熱物体に効果的に向くように配置(図5の(a)における下側に配置)することにより、効率的な輻射が可能となる。反対に、被加熱物体が赤外線電球に対向する位置において集中的に加熱する場合には、発熱体20A、20Bの平面部分が被加熱物体に向くように配置(図5の(a)における上側に配置)することにより、効率的な輻射が可能となる。

【0052】

図5における、(b)は断面が四角形状の2つの発熱体21A、21Bを並設して構成したものであり、赤外線電球の側面側(図5の(b)における左右方向側)にも所望の熱量を輻射することが可能な構成である。

【0053】

図5における、(c)は断面が三角形状の2つの発熱体22A、22Bを並設して構成したものであり、赤外線電球における三方向に所望の熱量を輻射することが可能な構成である。図5の(c)に示す構成において、発熱体22A、22Bの三角形状断面が一辺が他の二辺より長い二等辺三角形を用いることにより、長い辺に対向する位置にある被加熱物体を集中的に加熱することが可能となる。

【0054】

図5における、(d)は断面における端面が円弧と弦で形成された形状、又は断面が英文字母Dのような形状の2つの発熱体23A、23Bを並設して構成したものであり、発熱体23A、23Bにおける断面の弦又は直線部分に対向する位置に配置された被加熱物体を集中的に加熱することが可能となる。

【0055】

以上のように、本発明に係る実施の形態1の赤外線電球によれば、放射率が高く輻射エネルギー量の多い炭素系抵抗体である発熱体を所望の位置及び所望の角度に複数配置して、ガラス管内に封止し、発熱体から被加熱物体の方向への輻射熱を効率高く輻射し、被加熱物体への一次輻射を高めることができる。したがって、実施の形態1の赤外線電球によれば、被加熱物体を所望の温度に速やかに加熱する効率の高い加熱装置を提供することができる。

【0056】

《実施の形態2》

以下、本発明に係る実施の形態2の赤外線電球について、添付の図6及び図7を用いて説明する。図6は実施の形態2の赤外線電球の構造を示す正面図である。図7は図6に示

した赤外線電球のVII-VII線による断面図である。

【0057】

実施の形態2の赤外線電球において、前述の実施の形態1の赤外線電球と異なる構成は、2つの平板状の発熱体を保持する発熱体保持部の構成である。図6に示すように、実施の形態2の赤外線電球は、発熱体2A、2Bの片側（図6における上方側）を共通にした構成である。実施の形態2の説明及び図面において、実施の形態1と同じ機能、構成を有するものには同じ符号を付し、その説明は省略する。また、実施の形態2において、実施の形態1における構成物と同じものには同じ材料により形成されている。

【0058】

実施の形態2の赤外線電球において、石英ガラス管であるガラス管1の内部には、細長い平板状に形成された2つの発熱体2A、2Bが配置されており、これらの発熱体2A、2Bの一端（図6における下方端部）には保持ブロック3がそれぞれ固着されている。保持ブロック3はスペーサ4により所望の間隔で互いに保持されており、保持ブロック3の端部には内部リード線部11が電氣的に接続されている。内部リード線部11と外部リード線9A、9Bとはモリブデン箔8により電氣的に接続されており、このモリブデン箔8が配設されている部分がガラス管1の一方（下方側）の封止部となっている。

【0059】

一方、ガラス管1の内部に配置された発熱体2A、2Bの他端（図6における上方端部）には、2つの発熱体2A、2Bを所定間隔で固着する保持ブロック30が設けられている。保持ブロック30には2つの発熱体2A、2Bがそれぞれ挿入されて固着されるスリットが形成されており、2つの発熱体2A、2Bを所望の間隔で、且つ所望の角度で保持している。保持ブロック30の端部には1組の内部リード線部40が電氣的に接続されている。この内部リード線部40は、保持ブロック30の端部に巻着したコイル部12と、スプリング部13と、モリブデン箔15に接合されたリード線14により構成されている。内部リード線部40と1本の外部リード線16とはモリブデン箔15により電氣的に接続されており、このモリブデン箔15が配設されている部分がガラス管1の他方（上方側）の封止部となっている。

【0060】

図7に示すように、実施の形態2の赤外線電球においては、2つの平板状の発熱体2A、2Bがガラス管1の断面における中心線上に正確に並設されており、それぞれの平面部分が同一方向を向くよう配置されている。すなわち、図7においては、2つの平板状の発熱体2A、2Bの平面部分が上下方向を向いて配設されている。したがって、図7に示す状態においては、赤外線電球のガラス管1における上下方向に最も多くの熱量が輻射され、被加熱物体を上下いずれかの位置に配置することにより、当該被加熱物体が効率高く加熱される。

【0061】

上記のように、実施の形態2の赤外線電球においては、発熱体のいずれか一方の端部を共通の保持ブロックで固着するよう構成して、それぞれの発熱体を一定の間隔で保持するよう構成している。したがって、実施の形態2の赤外線電球では、スペーサ4を発熱体における一端側のみの配設で良く、構成を簡単にすることが可能となるとともに、外部リードとの接続点も減らすことが可能となる。

【0062】

《実施の形態3》

以下、本発明に係る実施の形態3の加熱装置について、添付の図8～図13を用いて説明する。図8は実施の形態3の加熱装置の熱源の構造を示す斜視図である。図9は実施の形態3の加熱装置における反射板を示す断面図である。図10～図13は実施の形態3の加熱装置における反射板の変形例を示す断面図である。

【0063】

実施の形態3の加熱装置は前述の実施の形態2の赤外線電球を熱輻射源として用いたものである。実施の形態3の加熱装置においては、前述の実施の形態2の赤外線電球にお

るガラス管の背後に反射板を設けた構成である。図 8 に示すように、実施の形態 3 の加熱装置における赤外線電球は、実施の形態 2 の赤外線電球と同様に、発熱体 2 A、2 B の片側（図 8 における上方側）を共通に保持した構成である。実施の形態 3 の説明及び図面において、実施の形態 1 及び実施の形態 2 と同じ機能、構成を有するものには同じ符号を付し、その説明は省略する。また、実施の形態 3 において、実施の形態 1 及び実施の形態 2 における構成物と同じものには同じ材料により形成されている。

【0064】

実施の形態 3 の加熱装置における赤外線電球では、ガラス管 1 の内部に細長い平板状に形成された 2 つの発熱体 2 A、2 B が配置されており、発熱体 2 A、2 B の各平面部分が同じ方向を向いて配設されている。これらの発熱体 2 A、2 B の一端（図 8 における下方端部）には保持ブロック 3 がそれぞれ固着されている。保持ブロック 3 はスペーサ 4 により所望の間隔で互いに保持されており、保持ブロック 3 の端部には内部リード線部 11 が電気的に接続されている。一方、発熱体 2 A、2 B の他端（図 8 における上方端部）には、2 つの発熱体 2 A、2 B を所定間隔で固着する保持ブロック 30 が設けられている。保持ブロック 30 には 2 つの発熱体 2 A、2 B がそれぞれ挿入されて固着されており、2 つの発熱体 2 A、2 B を所望の間隔で、且つ所望の位置で保持している。保持ブロック 30 の端部には 1 組の内部リード線部 40 が電気的に接続されている。

【0065】

実施の形態 3 の加熱装置における赤外線電球では、2 つの平板状の発熱体 2 A、2 B がガラス管 1 の断面における中心線上に正確に並設されており、それぞれの平面部分が同一方向を向くよう配置されている。したがって、実施の形態 3 の加熱装置において、2 つの発熱体 2 A、2 B の各平面部分が向いている方向に最も多くの熱量が輻射されるよう構成されている。

【0066】

実施の形態 3 の加熱装置は、上記のように構成された赤外線電球を熱輻射源として配設されており、その赤外線電球の発熱体 2 A、2 B の各平面部分が向いている二方向のうちの一方向が加熱装置の正面方向であり、他の方向が加熱装置の背面方向である。図 8 の斜視図においては、発熱体 2 A、2 B に対して右前方が正面方向であり、左後方が背面方向である。

【0067】

図 8 に示すように、実施の形態 3 の加熱装置においては、赤外線電球の発熱体 2 A、2 B の背面方向に発熱体 2 A、2 B の一つの平面部分と対向するように反射板 50 が配設されている。また、赤外線電球の発熱体 2 A、2 B の正面方向に発熱体 2 A、2 B の他の平面部分と対向するように被加熱物体 60 が配設されている。

【0068】

図 9 は実施の形態 3 の加熱装置において用いられている反射板 50 の形状を示す断面図である。実施の形態 3 における反射板 50 の材料としては、反射率の高いアルミニウム、アルミニウム合金、又はステンレス等の金属板、若しくは耐熱性の材料の表面にアルミニウム、窒化チタン、ニッケル、クロム等の金属薄膜形成処理した板材等が用いられる。

【0069】

反射板 50 は、赤外線電球の発熱体 2 A、2 B の背面方向を覆うように、発熱体 2 A、2 B の延設方向（図 8 における上下方向）に沿って同一断面を有して形成されている。また、反射板 50 は、発熱体 2 A、2 B の延設方向において、少なくとも発熱体 2 A、2 B を覆うように、発熱体 2 A、2 B より長く形成されている。

【0070】

図 9 に示すように、反射板 50 の延設方向（長手方向）に直交して切断した断面形状が、その中央部分には正面方向に突出した凸部 50 a が形成された形状である。この凸部 50 a の頂点が 2 つの発熱体 2 A と 2 B の中間点となるよう配置されている。反射板 50 が上記のように形成されているため、発熱体 2 A、2 B から背面方向である真後ろに輻射された熱線が反射板 50 の凸部 50 a の傾斜面により反射され、ガラス管 1 の側方である反

射板 50 の端部近傍を照射して、加熱装置の正面方向へ反射される。したがって、実施の形態 3 の加熱装置における反射板 50 は、発熱体 2A、2B の真後ろに輻射された熱線が、発熱体 2A、2B には反射されず、発熱体 2A、2B の存在しない位置に反射されるよう構成されている。

【0071】

この結果、実施の形態 3 の加熱装置において、発熱体 2A、2B の正面方向の平面部分から熱輻射された熱線とともに、発熱体 2A、2B の背面方向の平面部分から熱輻射された熱線が、反射板 50 により赤外線電球の正面方向に輻射され、加熱装置の正面方向に配置された被加熱物体を効率高く加熱する。

【0072】

また、実施の形態 3 の加熱装置においては、発熱体 2A、2B の背面方向の平面部分から熱輻射された熱線が反射板 50 の縁部近傍において正面方向へ平行に反射されるよう構成されているため、発熱体 2A、2B の正面方向に対向して配置されている加熱板 60 を広範囲に加熱している。

【0073】

上記のように構成された実施の形態 3 の加熱装置は、反射板 50 により発熱体 2A、2B からの熱輻射を確実に正面方向へ反射させて、被加熱物体 60 を所望の温度に速やかに効率高く加熱することが可能となる。

なお、実施の形態 3 の説明においては、2つの発熱体の平面部分を同一方向に向けて同一直線上に配置、即ち発熱体の角度が 0° に配置した加熱装置について説明したが、2つの発熱体に角度を付けて配置した場合には、発熱体の背面からの熱輻射が正面方向に反射されるよう、発熱体の角度に応じて反射板の形状を設計変更すれば同様の効果が得られる。また、加熱装置の仕様に応じて発熱体の本数を 3 本以上とすることも可能であり、その場合にも発熱体の配置に応じて反射板の形状を設計変更すれば同様の効果が得られる。

【0074】

図 10～図 13 は実施の形態 3 の加熱装置における反射板の変形例を示す断面図である。図 10～図 13 は、発熱体の延設方向（長手方向）に直交して切断した断面図である。これらの変形例において実施の形態 3 と同じ機能、構成を有するものについては同じ材料で形成されており、それらには同じ符号を付して、説明は省略する。

【0075】

図 10 に示す反射板 51 は、この反射板 51 の延設方向と直交して切断した断面形状が、実質的に放物線形状であり、ガラス管 1 の中心点の位置と放物線の焦点 F の位置が同一となるよう構成されている。即ち、2つの発熱体 2A と 2B と間の中間位置（2つの発熱体 2A、2B により構成された発熱体群における発熱中心位置）に反射板 51 の放物線形状の焦点 F の位置が配置されている。このように構成することにより、赤外線電球のガラス管 1 の背面側に輻射された熱線が赤外線電球の正面方向に平行に輻射される。この結果、ガラス管 1 の正面側に配置された被加熱物体 60 は効率高く加熱される。なお、このとき発熱体 2A、2B の背面側から真後ろに輻射された熱線の一部は、発熱体自体に反射され、発熱体自体を加熱して、図 9 に示した反射板 50 を用いた場合に比べて発熱体が高温度となる。したがって、図 10 に示した反射板 51 を用いた場合にはより指向性が高く、高温度の加熱が可能な加熱装置となる。

【0076】

図 11 に示す反射板 52 は、この反射板 52 の延設方向と直交して切断した断面形状が、実質的に 2つの放物線を組み合わせて構成されており、それぞれの放物線の焦点 F1、F2 の位置に各発熱体 2A、2B の中心が配置されている。したがって、反射板 52 の中央部分には凸部 52a が形成されている。この凸部 52a の頂点が 2つの発熱体 2A と 2B との中間点に形成されている。このように構成することにより、赤外線電球の各発熱体 2A、2B の背面側から輻射された熱線が赤外線電球の正面方向に平行に輻射される。この結果、発熱体 2A、2B を封入したガラス管 1 の正面側に配置された被加熱物体 60 は効率高く加熱される。なお、このとき発熱体 2A、2B の背面側から真後ろに輻射された

熱線は、発熱体自体に反射され、発熱体自体を加熱して、図 9 に示した反射板 50 を用いた場合に比べて発熱体が高温となる。したがって、図 11 に示した反射板 52 を用いた場合にはより指向性が高く、高温の加熱が可能な加熱装置となる。

【0077】

図 11 に示した構成において 2 つの発熱体 2A と 2B の各中心間の距離を P_1 とし、図 10 に示した構成において発熱体 2A、2B の正面側と背面側を分ける焦点 F の位置の延長線上の反射板 51 の長さを P_0 とすると、図 11 に示した構成において発熱体 2A、2B の正面側と背面側を分ける焦点 F_1 、 F_2 の位置の延長線上の反射板 52 の長さは、 $(P_1 + P_0)$ となる。即ち、図 11 に示した反射板 52 においては、図 10 に示した反射板 51 に比べて、正面側へ平行に幅広く輻射されるよう構成されている。

【0078】

図 12 に示す反射板 53 は、この反射板 53 の延設方向と直交して切断した断面形状が、その中央部分に正面側が突出した凸面部 53a を有する実質的に放物線形状であり、ガラス管 1 の中心点の位置と放物線の焦点 F の位置が同一となるよう構成されている。即ち、2 つの発熱体 2A と 2B との間の中間位置（各発熱体の発熱中心位置）に反射板 53 の放物線形状の焦点 F の位置が配置されている。このように構成することにより、赤外線電球のガラス管 1 の背面側に輻射された大部分の熱線が赤外線電球の正面方向に平行に輻射されるとともに、発熱体 2A、2B の背面側から真後ろに輻射された熱線は凸面部 53a に反射されて飛散する。この結果、ガラス管 1 の正面側に配置された被加熱物体 60 は広い範囲を効率高く加熱される。

【0079】

図 13 に示す反射板 54 は、この反射板 54 の延設方向と直交して切断した断面形状が、その中央部分で発熱体 2A、2B の平面部分と対向する部分に凹凸部 54a を有する実質的に放物線形状であり、ガラス管 1 の中心点の位置と放物線の焦点 F の位置が同一となるよう構成されている。即ち、2 つの発熱体 2A と 2B との間の中間位置に反射板 54 の放物線形状の焦点 F の位置が配置されている。このように構成することにより、赤外線電球のガラス管 1 の背面側に輻射された大部分の熱線が赤外線電球の正面方向に平行に輻射されるとともに、発熱体 2A、2B の背面側から真後ろに輻射された熱線は凹凸部 54a に乱反射されて飛散する。この結果、ガラス管 1 の正面側に配置された被加熱物体 60 は広い範囲で効率高く加熱される。

【0080】

上記のように、図 12 及び図 13 に示した構成において、反射板の中央部分（発熱体と対向する部分）に凸面部 53a 若しくは凹凸部 54a を形成することにより、凸面部 53a 又は凹凸部 54a で乱反射した熱線が 2 次輻射として被加熱物体 60 を広い範囲で加熱することができる。この結果、発熱体 2A、2B の平面部分から正面側に輻射された指向性ある一次輻射と、反射板 53、54 による乱反射を含む 2 次輻射とにより、被加熱物体 60 の加熱面を広い範囲に高効率で加熱することが可能となる。

【0081】

なお、図 10～図 13 に示した構成においては、加熱装置の仕様に応じて発熱体の本数を 3 本以上とすることも可能であり、その場合にも発熱体の配置に応じて反射板の形状を設計変更すれば同様の効果が得られる。

【0082】

図 14 は、上記のように構成された赤外線電球と反射板とを熱源として構成した加熱装置の一例を示す斜視図である。図 14 に示す加熱装置においては、筐体 80 の内部に反射板 50 及び赤外線電球 90 が配設されている。ここで示した反射板 50 及び赤外線電球 90 は、前述の図 8 に示した反射板 50 及び赤外線電球と同じ構成である。また、加熱装置としては、前述の図 10～図 13 に示した赤外線電球と反射板 51、52、53 又は 54 を熱源として設けることも可能である。

【0083】

上記のように赤外線電球と加熱板とを熱源とした加熱装置は、広範囲な加熱、平行熱線

による加熱、乱反射によるムラのない加熱、及び効率の高い加熱を行うことができ、被加熱物体と使用環境に応じた汎用性の高い加熱装置となる。

ここで、加熱装置とは、暖房用ストーブ等の輻射電気暖房器、調理加熱等の調理器、食品等の乾燥機、複写機、ファクシミリ、プリンタ等におけるトナー定着等の電子装置、及び短時間で高温度に加熱する必要のある装置を含む。

【0084】

《実施の形態4》

以下、本発明に係る実施の形態4の加熱装置について、添付の図15を用いて説明する。図15は実施の形態4の加熱装置の熱源の構造を示す斜視図である。

実施の形態4の加熱装置は前述の実施の形態2の赤外線電球を熱輻射源として用いたものである。実施の形態4の加熱装置においては、前述の実施の形態2の赤外線電球におけるガラス管の背面側に反射膜を形成した構成である。図15に示すように、実施の形態4の加熱装置における赤外線電球は、実施の形態2の赤外線電球と同様に、発熱体2A、2Bの片側（図15における上方側）を共通にした構成である。実施の形態4の説明及び図面において、実施の形態1から実施の形態3と同じ機能、構成を有するものには同じ符号を付し、その説明は省略する。また、実施の形態4において、実施の形態1から実施の形態3における構成物と同じものには同じ材料により形成されている。

【0085】

実施の形態4の加熱装置における赤外線電球では、ガラス管1の内部に細長い平板状に形成された2つの発熱体2A、2Bが各平面部分が同じ方向を向いて配設されており、これらの発熱体2A、2Bの一端（図15における下方端部）には保持ブロック3がそれぞれ固着されている。保持ブロック3はスペーサ4により所望の間隔で互いに保持されており、保持ブロック3の端部には内部リード線部11が電気的に接続されている。一方、発熱体2A、2Bの他端（図15における上方端部）には、2つの発熱体2A、2Bを所定間隔で固着する保持ブロック30が設けられている。保持ブロック30には2つの発熱体2A、2Bがそれぞれ挿入されて固着されており、2つの発熱体2A、2Bを所望の間隔で、且つ所望の位置で保持している。保持ブロック30の端部には1組の内部リード線部40が電気的に接続されている。

【0086】

図15に示すように、実施の形態4における赤外線電球のガラス管1の背面側には反射膜70が形成されている。この反射膜70により、発熱体2A、2Bの背面側から輻射された熱線が反射され、ガラス管1の正面側へ輻射されている。ガラス管1の正面側に配設された加熱板60が、発熱体2A、2Bから輻射された熱線により加熱される。

【0087】

発熱体2A、2Bは、ガラス管1の実質的な円筒形部分の中心部分に配設されており、2つの発熱体2Aと2Bとの中間位置にガラス管1の延設方向の中心線が配置されている。ガラス管1の背面側に形成された反射膜70は、発熱体2A、2Bの側面に対向する位置まで、即ち断面形状において略半円形に形成されている。実施の形態4においては、反射膜70が発熱体2A、2Bの側面に対向する位置まで形成した例で示したが、少なくとも発熱体2A、2Bの背面側の平面部分に対向する位置に形成されていればよい。

反射膜70は、反射率の高い物質により形成されており、実施の形態4においては、ガラス管1の外壁に金を含む箔を転写後焼成して作製した。

【0088】

上記のように構成された実施の形態4の加熱装置における赤外線電球では、ガラス管1に形成した反射膜70により発熱体2A、2Bの背面側から輻射された熱線が確実に発熱体2A、2B及び正面側に反射されて、ガラス管1の正面側に配設された被加熱物体60に輻射強度の高い加熱を行うことができる。

発明者らの実験によれば、発熱体2A、2Bに同じ電圧を印加したときの発熱体自体の温度は、反射膜70を設けていない場合が1100℃であり、反射膜70を設けた場合が1200℃であった。したがって、ガラス管1に反射膜70を設けることにより、発熱体

自体を高エネルギー輻射体とすることが可能である。

【0089】

さらに、実施の形態4の加熱装置は、ガラス管1の周りに反射板が設けられておらず、発熱体近傍に反射膜70が形成された構成であるため、反射板により熱輻射を反射する構成に比べて、発熱体からの熱損失を少なくすることが可能となる。

【0090】

なお、実施の形態4においては、反射膜70がガラス管1の外壁に金を含む箔を転写後焼成して作製した例で説明したが、本発明はこの例に限定されるものではなく、例えば、窒化チタン、アルミニウム、ニッケル、クロム、酸化アルミニウムなど反射率の高い物質で作製しても、同様の効果が得られる。

【0091】

上記のように構成された反射膜70を有する赤外線電球を熱源として構成した加熱装置においては、前述の図15に示したように筐体の内部に反射膜70を有する赤外線電球を配設することにより、広範囲で高効率の加熱、及び熱損失の少ない加熱が可能となり、被加熱物体と使用環境に応じた汎用性の高い加熱装置を実現できる。

ここで、加熱装置とは暖房用ストーブ等の輻射電気暖房器、調理加熱等の調理器、食品等の乾燥機、複写機、ファクシミリ、プリンタにおけるトナー定着等の電子装置、及び短時間で高温に加熱する必要のある装置を含む。

【0092】

《実施の形態5》

以下、本発明に係る実施の形態5の加熱装置について、添付の図16を用いて説明する。図16は実施の形態5の加熱装置の加熱源の構造を示す斜視図である。

実施の形態5の加熱装置は前述の実施の形態2の赤外線電球を熱輻射源として用いたものである。実施の形態5の加熱装置においては、前述の実施の形態2の赤外線電球におけるガラス管の周りに筒体を配設した構成である。図16に示すように、実施の形態5の加熱装置における赤外線電球は、実施の形態2の赤外線電球と同様に、発熱体2A、2Bの片側（図16における上方側）を共通にした構成である。実施の形態5の説明及び図面において、実施の形態1から実施の形態3と同じ機能、構成を有するものには同じ符号を付し、その説明は省略する。また、実施の形態5において、実施の形態1から実施の形態3における構成物と同じものには同じ材料により形成されている。

【0093】

図16に示すように、実施の形態5の加熱装置における加熱源は、赤外線電球と、その赤外線電球の周りを覆うように配置された筒状の筒体100とにより構成されている。この筒体100は使用目的により材質が選択される。

食品加熱の場合には、筒体100はガラス管で形成されており、発熱体2A、2Bの平面部分からの熱輻射が透過する構成とする。このように、ガラス管1の周りに筒体100を設けることにより、食品加熱の際に生じる調味料、肉汁等が飛散しても、その飛散物が赤外線電球に直接触れることがない。

もし、赤外線電球に高温の調味料や肉汁が直接触れるとガラス管1の表面に失透を生じて、ガラス管1が割れるという問題がある。しかし、本発明に係る実施の形態5の加熱装置においては、上記のような問題が完全に防止されており、長寿命化を図ることができる。

【0094】

実施の形態5の加熱装置を複写機やファクシミリやプリンタ等の電子装置におけるトナー定着に用いた場合、筒体100を定着用ローラとし赤外線電球をその内部に配設する。このように電子装置を構成することにより、当該電子装置は赤外線電球内の発熱体2A、2Bの平面部分からの指向性の高い熱輻射がトナー定着装置の定着部分を照射するよう構成することが可能となり、その定着部分に効率よく加熱する構成とすることが可能となる。このように指向性が高く、所望の温度までの立ち上がりの早い赤外線電球を用いることにより、当該電子装置は定着面を重点的に加熱できるとともに、機器の立ち上がり、及び

待機時等において効率よく対応することができる。

【0095】

上記のように、指向性の高い熱輻射を行うことができる赤外線電球と、この赤外線電球の周りに目的に応じて構成の異なる筒体100を設けることにより、赤外線電球の保護を図ることができるとともに、立ち上がりが早く加熱効率の高い加熱装置を提供可能となる。

ここで、加熱装置とは暖房用ストーブ等の輻射電気暖房器、調理加熱等の調理器、食品等の乾燥機、トナー定着などの電子装置等である。

【0096】

《実施の形態6》

以下、本発明に係る実施の形態6の加熱装置について、添付の図17を用いて説明する。図17は実施の形態6の加熱装置の加熱方法を示す回路図である。

実施の形態6の加熱装置は前述の実施の形態1の赤外線電球を熱輻射源として用いて、その熱輻射の制御方法を特徴とするものである。以下、赤外線電球に設けられている2つの発熱体2A、2Bを第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bとして説明する。

【0097】

図17に示す回路図は、実施の形態6の加熱装置における赤外線電球の通電制御方法を示す図であり、実施の形態6の加熱装置における赤外線電球の制御回路を示している。図17に示すように、実施の形態6における赤外線電球の第1の発熱体2Aの両端に接続された外部リード線9Aに第1の外部端子110と第2の外部端子111が設けられている。また、実施の形態6における赤外線電球の第2の発熱体2Bの両端に接続された外部リード線9Bに第3の外部端子112と第4の外部端子113が設けられている。

【0098】

また、実施の形態6の加熱装置における制御回路には、電源Vに接続された3つの電源端子115、116、117が設けられている。第1の電源端子115は第1の外部端子110と第3の外部端子112の両方同時に接続するか、又は第1の外部端子110のみに接続できるよう構成されている。第2の電源端子116は第2の外部端子111と第4の外部端子113の両方同時に接続できるよう構成されている。そして、第3の電源端子117は、第1の電源端子115が第1の外部端子110のみに接続しているとき、第3の外部端子112のみに接続できるよう構成されている。また、第1の発熱体2Aの第2の外部端子111と第2の発熱体2Bの第4の外部端子113は、互いに電氣的に接続されるよう構成されている。

【0099】

上記のように構成された制御回路において、赤外線電球における第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bとの通電制御は、以下のように行われる。

【0100】

[並列通電制御]

第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bとを並列に通電する場合、第1の発熱体2Aの第1の外部端子110と第2の発熱体2Bの第3の外部端子112が第1の電源端子115に接続される。同時に、第1の発熱体2Aの第2の外部端子111と第2の発熱体2Bの第4の外部端子113は、第2の電源端子116に接続される。このように制御回路が接続されることにより、例えば第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bの仕様がともに100Vの印加で消費電力500Wであれば、電源Vにより100Vを通電すると赤外線電球の消費電力は1000Wとなる。また、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bのそれぞれが100V印加時の発熱体温度が1100℃であれば、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bの両方とも発熱体温度1100℃でそれぞれが熱輻射する。

【0101】

[直列通電制御]

第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bとを直列に通電する場合、第1の発熱体2Aの第1の外部端子110が第1の電源端子115に接続される。同時に、第1の発熱体2Aの

第2の外部端子111と第2の発熱体2Bの第4の外部端子113が互いに電氣的に接続される。そして、第2の発熱体2Bの第3の外部端子112が第3の電源端子117に接続される。このように制御回路が接続されることにより、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bが前記仕様を有する場合、電源Vにより100Vを通電すると赤外線電球の消費電力は500Wとなる。また、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bのそれぞれが100V印加時の発熱体温度が1100℃のものをを用いた場合、第1の発熱体2Aと第2の発熱体2Bの両方とも発熱体温度約700℃でそれぞれが熱輻射された。

【0102】

【単独通電制御】

例えば、第1の発熱体2Aのみを単独で通電する場合、第1の発熱体2Aの第1の外部端子110が第1の電源端子115に接続される。同時に、第1の発熱体2Aの第2の外部端子111が第2の電源端子116に接続される。このとき、第2の発熱体2Bには電圧が印加されない状態である。このように制御回路が接続されることにより、第1の発熱体2Aが前記仕様を有する場合、電源Vにより100Vを通電すると赤外線電球の消費電力は500Wとなる。また、第1の発熱体2Aは発熱体温度1100℃で熱輻射する。

上記のように、3つの電源端子を設けることにより、赤外線電球内に対して同一入力であっても通電回路の選択により、発熱体温度を変更して、調整加熱が可能となる。したがって、実施の形態6の加熱装置においては、発熱体の平面部分を所望の向きとするとともに通電制御を行うことにより、優れた熱輻射の指向性を有し、被加熱装置に対応して容易に加熱温度を制御することが可能となる。

【0103】

なお、実施の形態6の加熱装置は実施の形態1の赤外線電球を用いて熱輻射の制御を行った例で説明したが、本発明はこのような制御方法に限定されるものではなく前述の実施の形態2～実施の形態5の赤外線電球を熱輻射源として用いて、その熱輻射の制御を行うことも可能である。そのように構成する場合には、図17に示した第2の電源端子116を赤外線電球の一方の端部から導出している1本の外部リード線(図8の符号16に示す)に接続可能に構成すればよい。

【0104】

また、実施の形態6の加熱装置において、通電制御を行う場合にその選択条件として温度制御を加味することも可能である。温度制御として、例えばサーモスタット等の温度検知手段を用いたオンオフ制御、正確な温度を感知する温度感知センサを用いた入力電源の位相制御、さらに通電率制御、ゼロクロス制御などを単独で若しくはそれらを組み合わせで行うことにより、高精度な温度管理が可能な加熱装置が実現できる。したがって、このように構成された実施の形態6の加熱装置によれば、発熱体の平面部分の指向性制御と通電制御とにより、輻射特性に優れた加熱と高精度な温度管理が可能となる。

【産業上の利用可能性】

【0105】

本発明に係る赤外線電球を熱源として用いた加熱装置は、例えば電気暖房機(ストーブ等)、電気調理器、電子装置等の加熱部として利用でき、優れた加熱機能を有して有用である。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1】本発明に係る実施の形態1の赤外線電球の構造を示す正面図である。

【図2】本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体保持部の形状を示す図である。

【図3】本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体保持部の形状を示す図である。

【図4】図1に示した赤外線電球のIV-IV線による断面図である。

【図5】本発明に係る実施の形態1の赤外線電球における発熱体の変形例を示す断面図である。

【図 6】本発明に係る実施の形態 2 の赤外線電球の構造を示す正面図である。

【図 7】図 6 に示した赤外線電球のVII-VII線による断面図である。

【図 8】本発明に係る実施の形態 3 の赤外線電球の構造を示す斜視図である。

【図 9】実施の形態 3 の加熱装置において用いられている反射板の形状を示す断面図である。

【図 10】実施の形態 3 の加熱装置における反射板の変形例を示す断面図である。

【図 11】実施の形態 3 の加熱装置における反射板の変形例を示す断面図である。

【図 12】実施の形態 3 の加熱装置における反射板の変形例を示す断面図である。

【図 13】実施の形態 3 の加熱装置における反射板の変形例を示す断面図である。

【図 14】実施の形態 3 における赤外線電球と反射板とを加熱源として構成した加熱装置の一例を示す斜視図である。

【図 15】本発明に係る実施の形態 4 の加熱装置の加熱源の構造を示す斜視図である。

【図 16】本発明に係る実施の形態 5 の加熱装置の加熱源の構造を示す斜視図である。

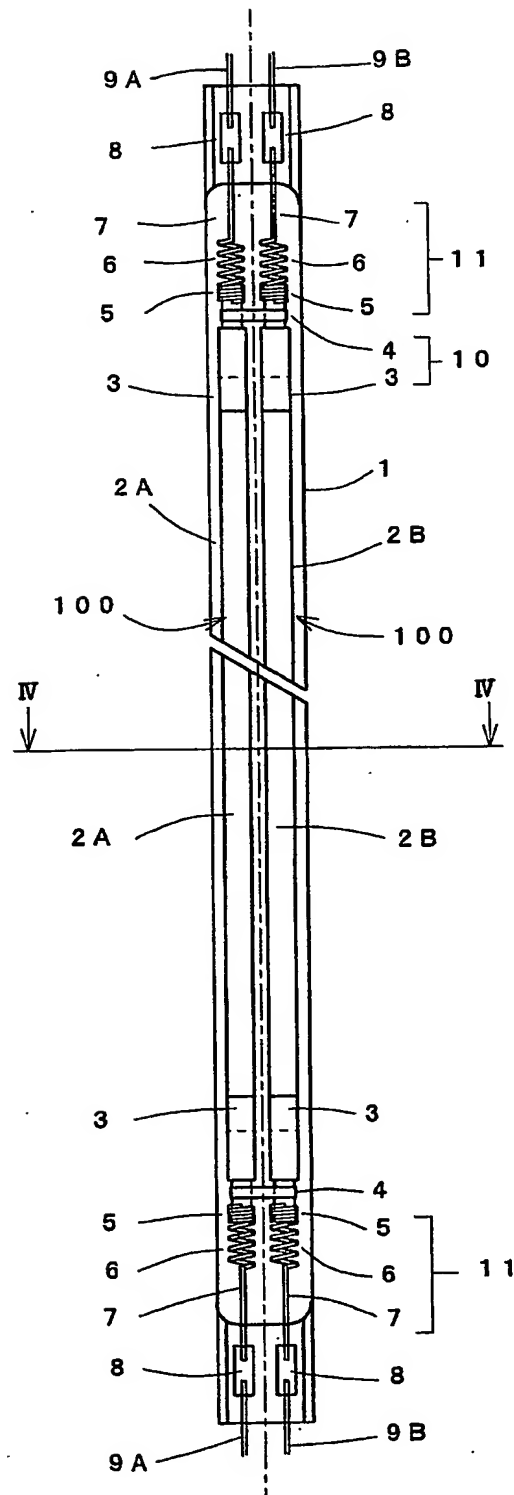
【図 17】本発明に係る実施の形態 6 の加熱装置の加熱方法を示す回路図である。

【符号の説明】

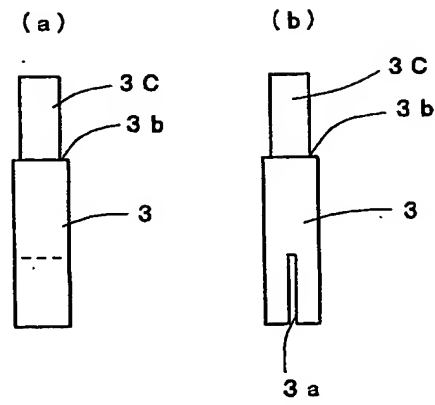
【0107】

- 1 ガラス管
- 2 A 発熱体
- 2 B 発熱体
- 3 保持ブロック
- 4 スペーサ
- 5 コイル部
- 6 スプリング部
- 7 リード線
- 8 モリブデン箔
- 9 A 外部リード線
- 9 B 外部リード線
- 10 発熱体保持部
- 11 内部リード線部
- 12 コイル部
- 13 スプリング部
- 14 リード線
- 15 モリブデン箔
- 16 外部リード線
- 30 保持ブロック
- 40 内部リード線部
- 50 反射板
- 60 加熱板
- 70 反射膜
- 80 筐体
- 90 赤外線電球
- 100 筒体

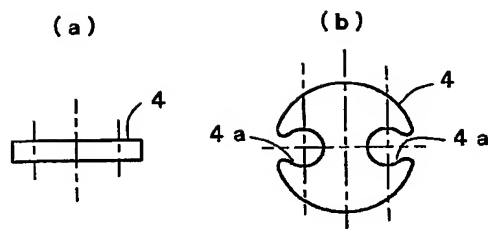
【書類名】 図面
【図 1】



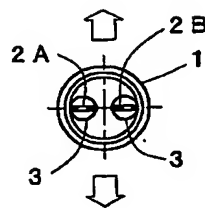
【図 2】



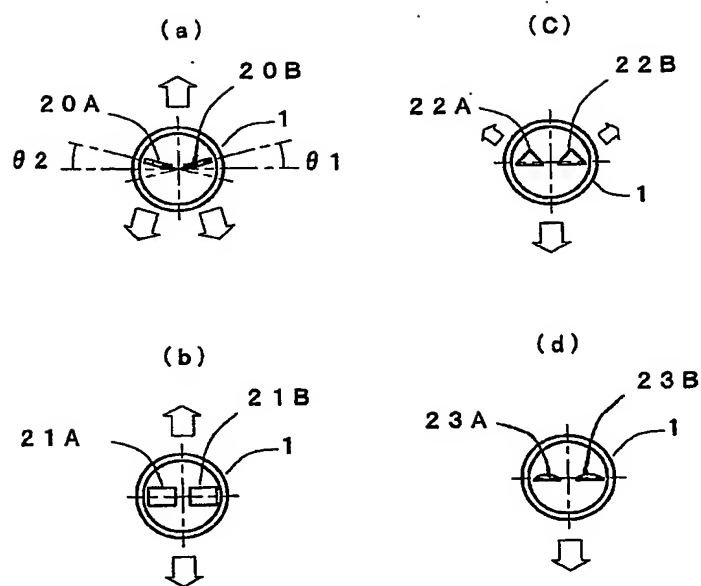
【図 3】



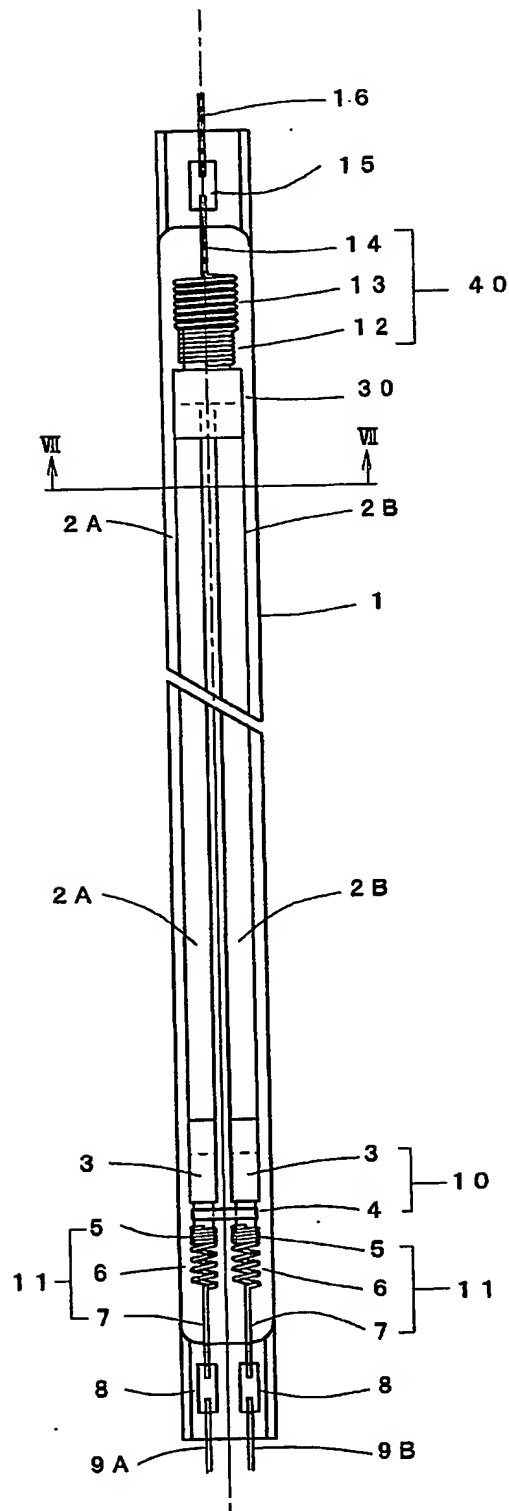
【図 4】



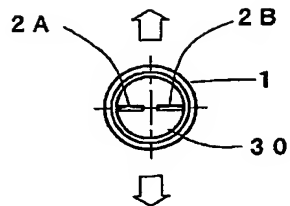
【図 5】



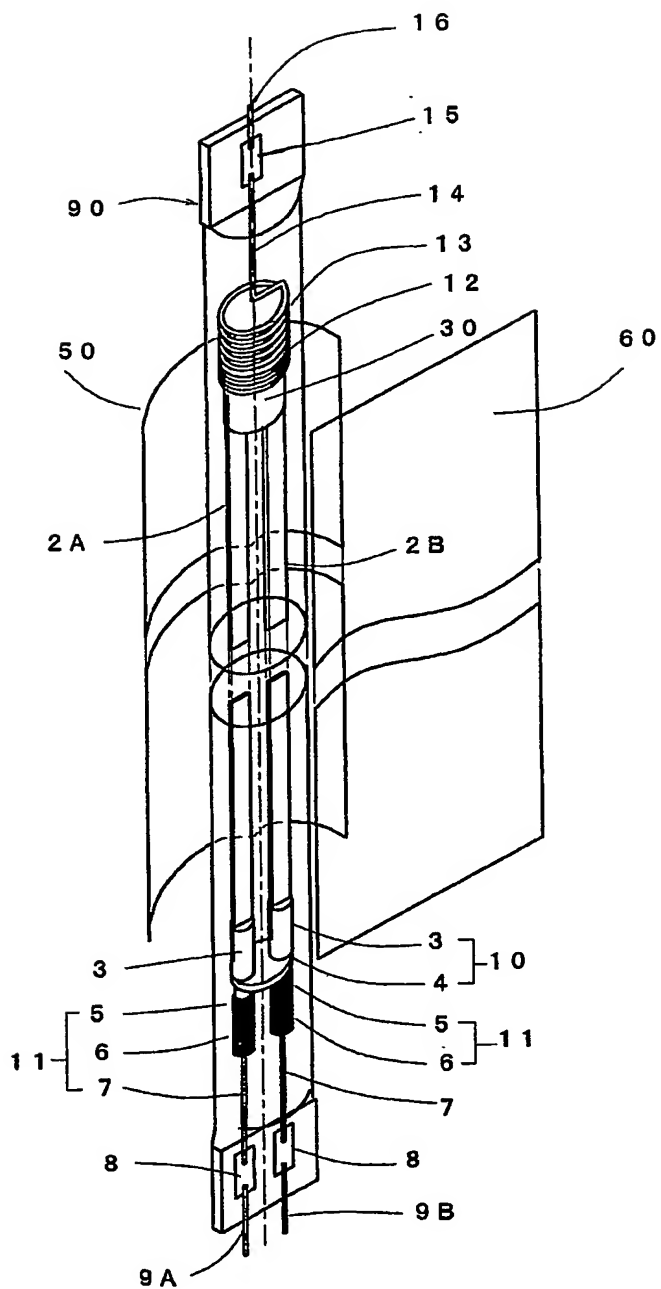
【図 6】



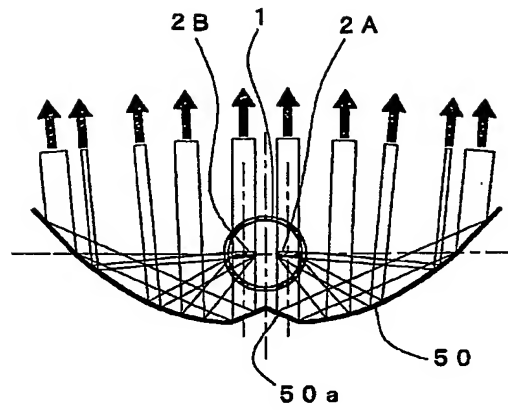
【図 7】



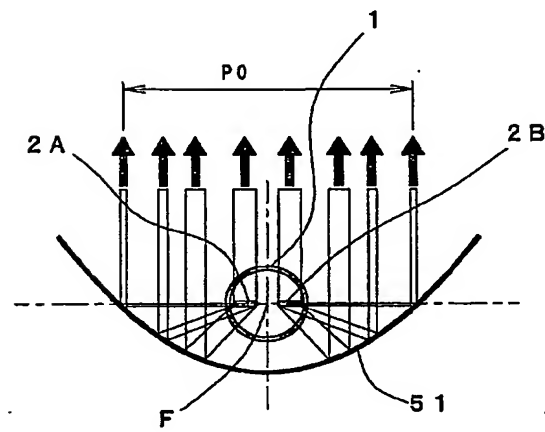
【図 8】



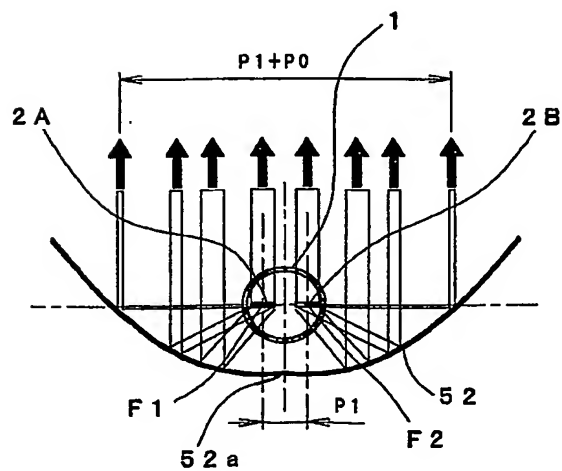
【図 9】



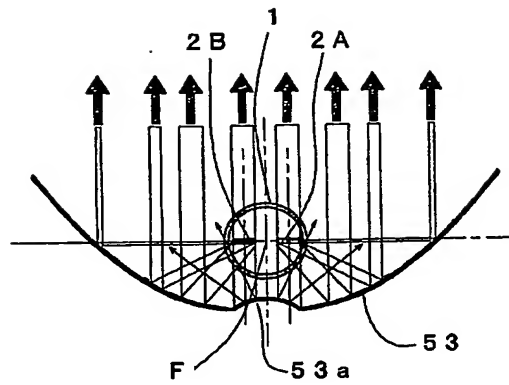
【図 10】



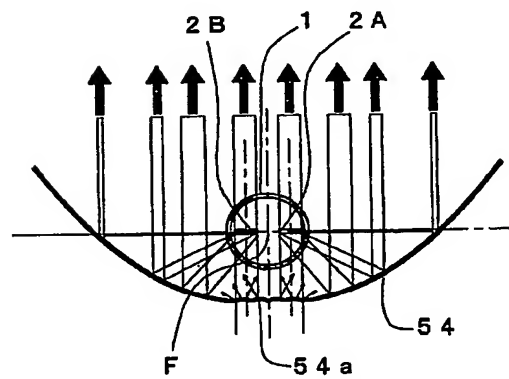
【図 11】



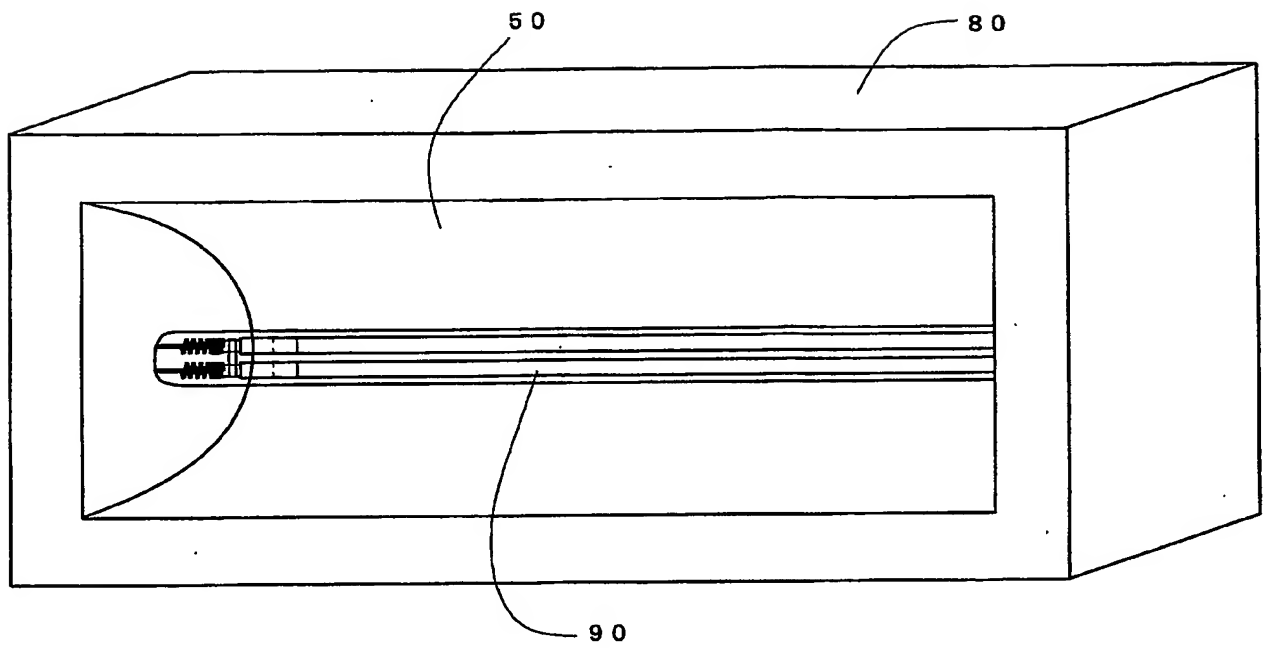
【図 12】



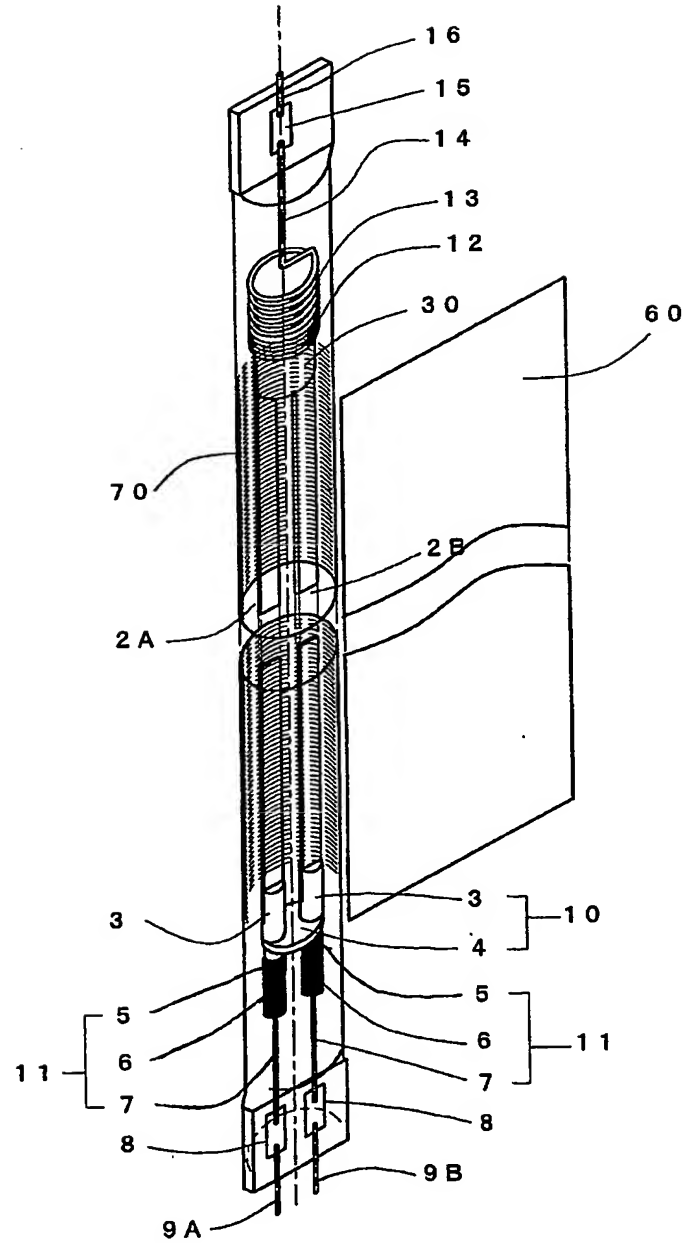
【図 13】



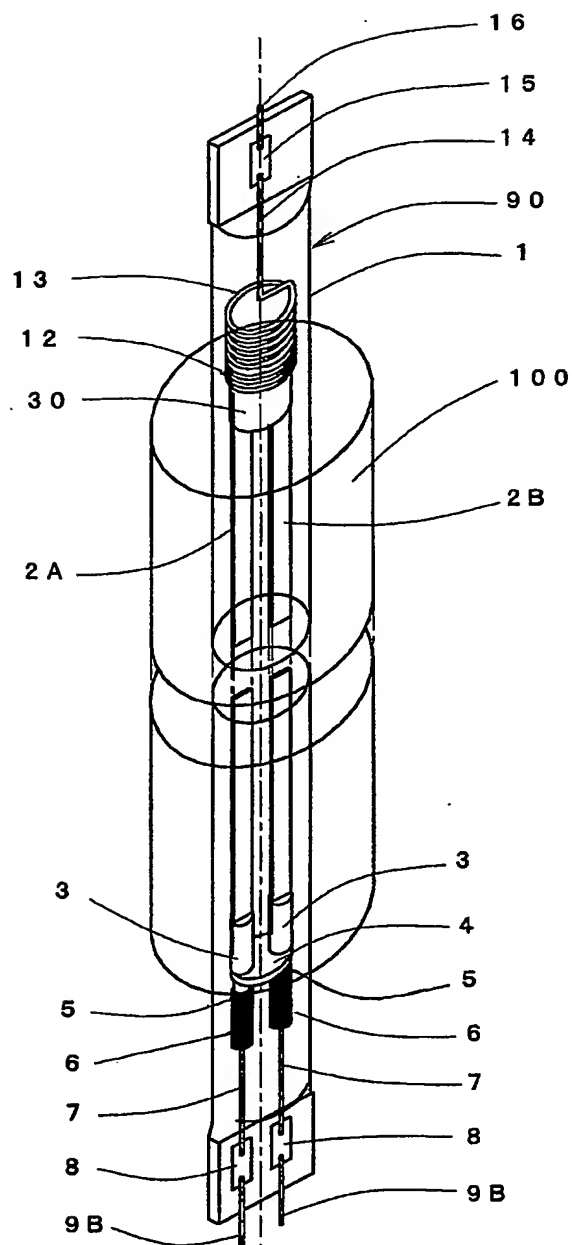
【図 14】



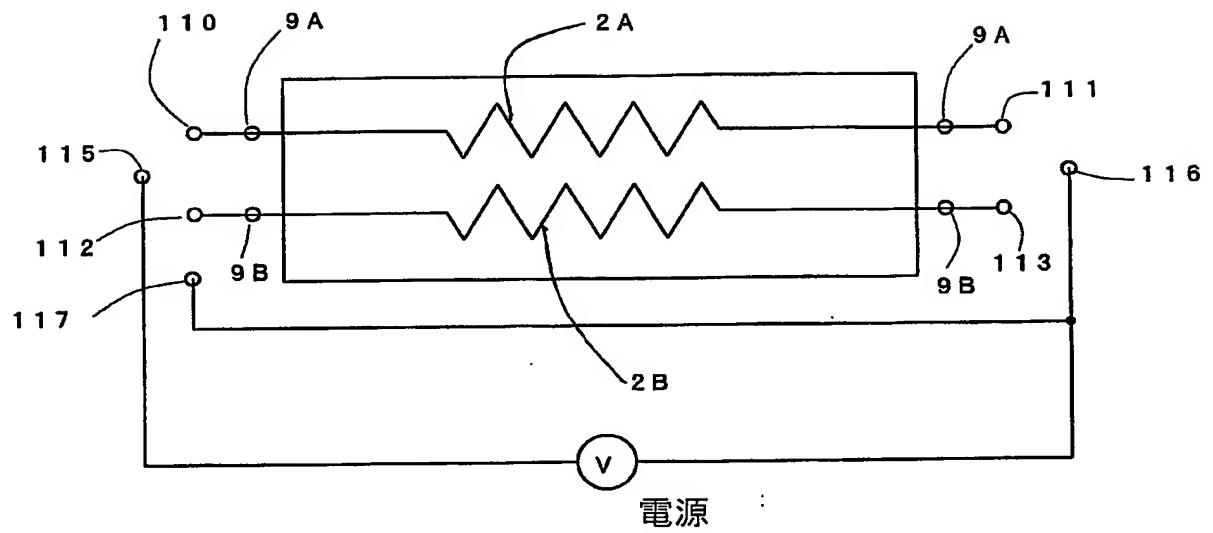
【図15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】本発明は、小型で効率が高く、各種用途において容易に適応することができる汎用性の高い赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置を提供すること目的とする。

【解決手段】本発明の赤外線電球は、放射率が高く輻射エネルギー量の多い炭素系抵抗体である複数の発熱体を発熱体保持手段により所望の位置及び所望の角度に正確に配置して、ガラス管内に封止して構成されており、この赤外線電を熱源として加熱装置が構成されている。

【選択図】図 1

特願 2 0 0 3 - 3 9 1 2 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.